



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## PROJEKT BUDOVY NA VÁCLAVSKÉM NÁMĚSTÍ DESIGN OF BUILDING ON THE WENCESLAS SQUARE

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

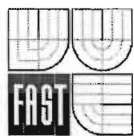
AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. ONDŘEJ MOC

VEDOUcí PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. MILOŠ ZICH, Ph.D.

BRNO 2012




# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

**Studijní program** N3607 Stavební inženýrství  
**Typ studijního programu** Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia  
**Studijní obor** 3608T001 Pozemní stavby  
**Pracoviště** Ústav betonových a zděných konstrukcí

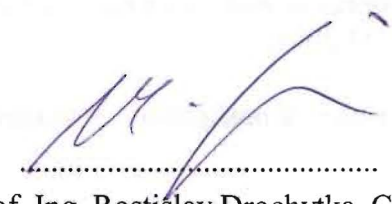
## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Diplomant** Bc. Moc Ondřej  
**Název** Projekt budovy na Václavském náměstí  
**Vedoucí diplomové práce** Ing. Miloš Zich, Ph.D.  
**Datum zadání diplomové práce** 31. 3. 2011  
**Datum odevzdání diplomové práce** 13. 1. 2012

V Brně dne 31. 3. 2011

  
.....  
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu



  
.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

1. Stavební podklady.
2. Normy pro navrhování betonových konstrukcí ČSN a EN.
3. Zich M., Bažant Z., Plošné konstrukce nádrže a zásobníky, Akademické nakladatelství Cerm, 2010.
4. Zich M, kol., Příklady posouzení betonových prvků dle Eurokódů, Nakl. Verlag Daschofer, Praha 2011.
5. L. Grenčík: Betonové konstrukce II. SNTL/ALFA 1986.
6. D. Majdúch: Zásady vystužovania betónových konštrukcií. ALFA 1984.

## **Zásady pro vypracování**

Vypracovat stavební a konstrukční návrh stavby dle předaných rozměrových, materiálových a zatěžovacích parametrů. Provést návrh nosných prvků, včetně založení. Řešení provést včetně nezbytné výkresové dokumentace (výkresy tvaru a výztuže).  
Bude provedena specializace z oboru pozemního stavitelství v rozsahu cca 15%.

## **Předepsané přílohy**

Rozsah diplomové práce stanoví vedoucí práce.

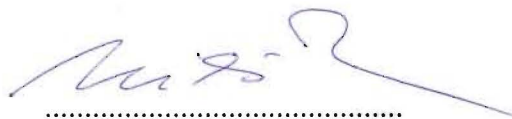
Nezbytné přílohy

- A) Textová část (technická zpráva)
- B) Přílohy textové části
  - B1) Použité podklady,
  - B2) Statický výpočet,
  - B3) Výkresová dokumentace (výkresy tvaru a výztuže)
  - B4) Specializace k DP z pozemního stavitelství

O zpracovávání specializované části k DP bude rozhodnuto vedoucím DP v průběhu práce studenta na zadaném tématu.

Diplomová práce bude odevzdána 1 x v listinné podobě a 2 x v elektronické podobě na CD s formální úpravou podle směrnice rektora č. 9/2007 (včetně dodatku č.1) a 2/2009 a směrnice děkana č. 12/2009.

Licenční smlouva poskytovaná k výkonu práva užít školní dílo (3x)



Ing. Miloš Zich, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

## **ANOTACE V ČESKÉM JAZYCE**

Diplomová práce se zabývá návrhem vybraných prvků železobetonové prostorové konstrukce obchodního domu z vyztuženého betonu a předpjatého betonu. Vnitřní síly jsou počítány softwarem SCIA ENGINEER. Předpjatý prvek je počítán pomocí modulu TDA s vlivem fází výstavby. Podrobně je řešen návrh monolitické železobetonové (dále jen „ŽB“) trémové stropní desky nad 1. podzemním podlažím (dále jen „PP“), monolitického ŽB spojitého stropního trámu o pěti polích desky nad 1PP, monolitického ŽB spojitého průvlaku v 1PP, monolitického ŽB sloupu v 1PP, monolitické ŽB základové patky a stropní trám z předpjatého betonu v 1PP. Dále výkresy tvaru řešených prvků konstrukce a výkresy tvaru výztuže řešených prvků konstrukce. Ostatní prvky konstrukce v této práci nejsou řešeny.

## **ANNOTATION IN ENG**

The Diploma's thesis deals with the design of selected parts of reinforced and prestressed concrete structure. Internal forces were solved by software SCIA ENGINEER. Prestress concrete element was solved by module TDA. Phases of construction were considered. Detailed solution is focused on the design of reinforced concrete floor slab with joists within the basement, reinforced concrete beam with five spans within the basement, reinforced girder within the basement, reinforced column within the basement, reinforced footing and prestressed concrete joist within the basement. Drawings of shape and drawings of reinforcement are included in this thesis. Other elements of construction were not solved in this thesis.

## **KLÍČOVÁ SLOVA V ČESKÉM JAZYCE**

Trémová stropní deska, spojitý nosník, zatížení, zatěžovací stav, kombinace zatížení, vnitřní síly, fáze výstavby, předpětí, ztráty předpětí, jakost betonu, jakost betonové výztuže, jakost předpínací výztuže, dimenzování, výkres tvaru výztuže.

## **KEY WORDS IN ENG**

Floor slab with joists, continuous beam, load, load cases, combination of the load cases, internal forces, phases of construction, prestress, losses of prestress, concrete quality, quality of reinforcement, design, drawing of reinforcement.

### **Bibliografická citace VŠKP**

MOC, Ondřej. *Projekt budovy na Václavském náměstí*. Brno, 2011. 10 s., 307 s. příl.  
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a  
zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Miloš Zich, Ph.D..

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 13.1.2012

.....  
Andig. Alex  
podpis autora



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

Faculty Of Civil Engineering  
Institute of Concrete and Masonry Structures

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

VARIANTA A + VARIANTA B

PROJEKT BUDOVY NA VÁCLAVSKÉM NÁMĚSTÍ

Zadal:

Ing. Miloš Zich, Ph.D.

Vypracoval :

Bc. Ondřej Moc

## OBSAH

1. Úvod.....	3
2. Všeobecné údaje.....	3
3. Zatížení.....	4
4. Popis konstrukce.....	4
5. Materiál.....	5
6. Povrchové úpravy.....	5
7. Zakládání.....	6
8. Pracovní postupy.....	6
9. Požární odolnost.....	8
10. Bezpečnost práce.....	8
11. Závěr.....	9
12. Seznam podkladů, literatury.....	10
12.1. Podklady.....	10
12.2. Normy, literatura.....	10
12.3. Software.....	10



## 1. ÚVOD

Práce byla zadána vedoucím diplomové práce panem Ing. Zichem, Ph.D. v rámci zpracování diplomové práce. Úkolem bylo navrhnout a staticky posoudit vybrané prvky konstrukce obchodního domu na Václavském náměstí v Praze. Návrh zatížení a způsob posouzení byl proveden podle souboru evropských norem (dále „EC“), které jsou v platnosti na území České republiky.

Pro návrh a posouzení byly vybrány charakteristické prvky stropu nad 1 podzemním podlažím (dále „PP“) tj. stropní deska na úrovni -0,115m, stropní spojitý trám o pěti polích, spojitý stropní průvlak a třech polích, dále svislý podpůrný prvek v 1PP a charakteristický prvek základové konstrukce s uvažáním reálných základových podmínek. První variantou výpočtu bylo navrhnout vybrané prvky z železového betonu. Druhou variantou byl návrh předpětí stropního trámu.

Vybrané prvky byly posuzovány metodou mezních stavů. Vnitřní síly vyvolené návrhovým zatížením byly získány na rovinných výsecích konstrukce ve výpočetním softwaru SCIA ENGINEER. Výsledky byly porovnány s výsledky zjednodušeného ručního výpočtu a s výsledky vycházející z 3D modelu konstrukce 1 PP. Všemi způsoby výpočtu bylo dosaženo podobných výsledků. Hodnoty pro návrh betonářské a předpínací výztuže byly vzaty z rovinných modelů. Pro výpočet vnitřních sil předepnutého prvku včetně ztrát předpětí byl použit modul TDA s uvažáním fází výstavby v programu SCIA ENGINEER.

Výsledkem jsou výkresy tvarů výztuže vybraných prvků, které jsou schopny odolávat zatížení stanoveného dle souboru norem EC a splňují podmínky mezního stavu únosnosti i použitelnosti.

## 2. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Posuzovaná konstrukce je nosná konstrukce osmi podlažního obchodního domu na Václavském náměstí v Praze, stavěný do proluky mezi stávajícími objekty. V 1PP až 4NP objektu jsou umístěny obchodní prostory zařazené dle EC do kategorie D. V 5NP jsou navrženy skladovací prostory spadající do kategorie E, V 6NP jsou kancelářské prostory spadající do kategorie B a v 7NP jsou prostory pro bydlení spadající do kategorie A. K jednotlivým kategoriím udává EC hodnotu užitného

zatížení (podrobně v kapitole zatížení). Konstrukce je navržena jako monolitický skelet s dvěma betonovými jádry tvořící ztužující tubus konstrukce. Celkové rozměry objektu jsou (ŠxDxV) 30,25x77,5x28,75 m. Osově vzdálenosti jednotlivých příčných řad jsou od 6,45m po 14,6m, osově vzdálenosti podélných vazeb jsou od 7,9m po 10,7m. Konstrukční výška jednotlivých pater je proměnná, ale pohybuje se okolo 4,5m.

Konstrukční systém stropu je navrženy jako deska podpírána stropními trámy. Deska je navržena jako jednosměrně pnutá s osovou vzdáleností podpor přibližně 2,6m. Stropní trámy jsou navrženy jako spojitý nosník o pěti polích s rozpětím až 14,6m podporované stropními průvlaky. Průvlaky se sloupy tvoří v příčném směru rám. Průvlak je navržen jako spojitý nosník o třech polích na koncích vetknutý do sloupů. Sloupy jsou navrženy jako rámové stojky vetknuty do základů. Objekt bude založen na základových železobetonových patkách, pod kterými bude tryskovou injektáží vytvořen tuhý zemní masiv přenášející zatížení z vrchní stavby do vrstev podloží v hloubce okolo 13m.

### **3. ZATÍŽENÍ**

Zatížení na konstrukci bylo stanoveno dle požadavků EC. Kromě vlastní tíhy a tíhy ostatního stálého zatížení je konstrukce vystavena klimatickým účinkům. Objekt spadá do oblasti sněhové kategorie I s charakteristickou hodnotou zatížení na zemi  $s_k=0,7 \text{ kN/m}^2$ . Dále je vystaveno účinkům větru. Spadá do oblasti s rychlostí větru  $25\text{ms}^{-1}$ . Především je konstrukce vystavena účinkům provozního zatížení. Hodnoty užitého zatížení jednotlivých provozů je stanoveno dle EC a příslušného přiřazení do kategorie užitého zatížení. Podlaží 1PP až 4NP s plánovaným provozem obchodní prostory spadá dle EC do kategorie D. V 5NP jsou navrženy skladovací prostory spadající do kategorie E, V 6NP jsou kancelářské prostory spadající do kategorie B. V 7NP jsou prostory pro bydlení spadající do kategorie A. Dle jednotlivého zařazení do kategorií se také řídí hodnoty kombinačních součinitelů. Jiná zatížení již nekonstrukci nejsou uvažována.

### **4. POPIS PRVKŮ KONSTRUKCE**

První varianta řešení je návrh prvků z železového betonu. Je deska navržena jako deska jednosměrně pnutá podporována stropními trámy. Mezi trámy je deska

tloušťky 120mm. V úseku konstrukce vymezené řadami C, D a řadou 5, 6 je deska navržena jako deska obousměrně pnutá po obvodě uložená. Zde má tloušťku 200mm. Dále je změna tloušťky desky ještě mezi řadou C, D a řadou 1, 2, zde je tloušťka desky 150mm. Další změny tloušťky desky jsou na konzole podél řady 1 a na konzolách podél řady A.

Stropní trám je o rozměrech 400 x 850mm včetně tloušťky desky. Stropní průvlak je navržen o rozměrech 500 x 1200mm včetně tloušťky stropní desky. Posuzovaný sloup je s vnitřní sloup na průsečíků osy řady B a řady 2. Sloup v 1NP má rozměry 850 x 850mm. Základová patka je navržena o půdorysných rozměrech 3000 x 3000mm a výšky 1000mm.

V druhé variantě bylo snahou zmenšit profil stropního trámu. Předjatý stropní trám má rozměry 250 x 600mm včetně tloušťky desky.

## **5. MATERIÁL**

Navrhované prvky konstrukce s výjimkou základové patky nejsou ve styku s agresivním prostředím a konstrukce je zatříděna do kategorie agresivity prostředí XC1. Základová patky na styku se zeminou a zemní vlhkostí je zatříděna do kategorie XC2.

V první variantě jsou prvky stropní konstrukce navrženy z betonu C30/37 s charakteristickou válcovou pevností 30 MPa. Modul pružnosti tohoto betonu musí být minimálně 33 GPa. Sloup je navržen z betonu C45/55 s charakteristickou válcovou pevností 45 MPa. Základová patky je navržena ze betonu C30/37.

V druhé variantě s předepnutým stropním trámem je konstrukce navržena z betonu C35/45 s charakteristickou válcovou pevností 35 MPa.

Jako betonářská výztuž je navržena výztuž z oceli B500B. Z této oceli je navržena jak podélná, tak smyková výztuž pro obě varianty návrhu.

Jako předpínací výztuž je navržen předpínací kabel z 11 lan z předpínací oceli s označením Y1860S7. Pramenec 0,6"S s charakteristickou pevností 1860 MPa. Průřezová plocha jednoho lana je 150mm<sup>2</sup>.

## **6. POVRCHOVÉ ÚPRAVY**

Na konstrukci, ze strany zadavatele nejsou kladeny žádné speciální požadavky na povrchovou úpravu betonových prvků. Na stropní konstrukce bude z pochozí strany položena navržená skladba podlah.

## 7. ZAKLÁDÁNÍ

V dané lokalitě jsou středně dobré podmínky na zakládání. Hladina podzemní vody je v dostatečné hloubce, takže nám neovlivňuje návrh základové konstrukce ani žádné zvýšené požadavky na zabezpečení výkopové jámy proti zaplavení.

Geologický profil v dané části je následující:

Hloubka [m]	Označení zeminy	Popis zeminy
0,0	- -	Úroveň původního terénu Různorodá zemina a navážka
2,5		
	F4	Povodňové hlíny Jílovité hlíny s příměsí písku, tuhé konzistence
3,5		
	S3	Terasa Štěrkovité písky středně ulehlé
6,0		
	G2	Štěrk s balvany silně ulehlé
12,0		
	R6-R5	Letenské vrstvy Jílovitá břidlice silně zvětralá
13,5		
	R3-R4	Poloskalní až sklní podloží

Po konzultaci s odborníky na zakládání v dané lokalitě bylo doporučeno zakládání na pilířích vytvořené tryskovou injektáží. Pilíře budou opřeny do podskalního podloží. Minimální zaručená únosnost pilíře vytvořeného tryskovou injektáží v tlaku je 4-5 MPa. Při posudku patky je počítáno s bezpečnou hodnotou 3,5MPa. Pod každou základovou patku bude skupinou sloupů vytvořených tryskovou injektáží vytvořen masivní tuhý blok. Schéma rozmístění vrtů tryskové injektáže je na výkrese č.B1\_V6.

## 8. PRACOVNÍ POSTUP VÝSTAVBY

### **První varianta z železového betonu:**

Stavba je navržena do proluky mezi stávajícími objekty. Okolní objekty nesmí být novou stavbou zatěžovány ani nijak ovlivňovány. V této práci počítám s tím, že stávající objekt bude zdemolován a veškeré následky po demolici budou odklizeny. První fází výstavby je úprava zeminy. V místě nových základových patek budou vytvořeny tuhé bloky tvořené soustavou sloupů zajištěných tryskovou injektáží

(viz. Kapitola zakládání). Na takto připravenou zeminu budou vybetonovány základové patky. Ze základových patek budou vyčnívat kusy výztuže pro napojení výztuže sloupů a stěn. Na odkrytou základovou půdu bude po celé ploše položena geotextílie, která zabrání promísení nově vytvořené štěrkové vrstvy s rostlou zeminou. Na takto připraveném podkladu osadíme jednotlivé skladby podlahy včetně nosné betonové vrstvy. Po zhotovení betonové desce bude vytvořena ocelová výztuž sloupů a stěn a bude vložena do bednění. Takto připravené bedně vylijeme betonovou směsí a důkladně zhutníme ponornými vibrátory nebo příloženými vibračními deskami. Vybetonované sloupy a stěny 3 dny ošetřujeme a po pěti dnech odstraníme bednění. Další fází je vytvoření bednění stropní konstrukce. Stropní průvlaky, trámy a stropní deska budou betonovány najednou. Vybetonovanou stropní konstrukci 3 dny ošetřujeme a po 28 dnech odstraníme plošné bednění. Tento postup se opakuje v každém podlaží.

Postup realizace:

- Příprava zeminy – trysková injektáž
- Vybetonování základových patek a základových pasů pod stěnami
- Zhotovení podlahy po roznášecí vrstvě
- Bednění a příprava armování svislých konstrukcí 1PP
- Vybetonování svislých konstrukcí v 1PP
- Ošetřování a příprava bednění svislých konstrukcí následujícího patra
- Vybetonování svislých konstrukcí následujícího patra
- Odbednění spodního patra
- Opakování postupu až po stropní desku nad 6NP

### **Druhá varianta z předpjatého betonu:**

Postup prací až po vyztužování stropní desky je stejný jako v první variantě. Při vyztužování se musí osadit ocelový kanálek v předepsané trase kabelu. Poté se konstrukce vybetonuje a bude ošetřována 5 dnů. Po 14 dnech stárí betonu vneseme do stropních trámů předpětí. Předpětí vnášíme pomocí předpínací pistole.

Postup napínání:

- Volnými kanálky zabetonovanými ve stropní desce protáhneme předpínací výztuž.

- Výztuž zakotvíme u řady 6 a od řady 1 napínáme. Předpínací kabel napínáme na napětí 1450 MPa což odpovídá síle 2392,5 kN na celý kabel. V takovém to napětí výztuž podržíme 240 sekund a poté lana zakotvíme.
- Dopnutí lana ze strany řady 6. Dopnutí kabelu na napětí v 1450 MPa což odpovídá síle 2392,5 kN. Opět toto napětí podržíme 240 sekund a poté lana zakotvíme. Při kotvení musí být dodrženy technologické postupy daného dodavatele předpínacího systému tak, aby bylo zabezpečeno maximální pokluz v kotvě 6mm.
- Po vnesení předpětí do konstrukce konstrukci odbedníme.
- Po 40 dnech stáří betonu vneseme do konstrukce stálé zatížení od příček a stěn.
- Po 45 dnech stáří betonu vneseme ostatní stálé zatížení.

Tento postup se opět v každém patře opakuje.

V konstrukci po vnesení předpětí vzniknou u podpor na dolním lící tahové trhliny. Tyto trhliny ovšem nemají vliv na životnost konstrukce, protože po vnesení ostatního stálého zatížení se trhliny uzavřou a prvek je tlačén.

## **9. POŽÁRNÍ ODOLNOST**

Na konstrukci není požadována zvláštní požární odolnost.

## **10. BEZPEČNOST PRÁCE**

Práce musí být prováděny v souladu s projektovou dokumentací a v rozsahu stavebního povolení na základě zákona č.183/2006Sb. O územním plánování a stavebním řádu (včetně příslušných novel) a dle platných technologických a bezpečnostních předpisů a na základě ustanovení platných norem ČSN, resp. EN.

Veškeré práce na staveništi musí být prováděny osobami pro jednotlivé činnosti řádně kvalifikovanými a proškolenými a pod dozorem oprávněných osob dle platného právního řádu.

Při všech pracích v průběhu realizace stavby musí být dodržen právní rámec platný na území České republiky, zejména pak ustanovení závazných předpisů a nařízení:

- Vyhláška č.324/1990 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce

- Nařízení vlády č.378/2001Sb., který stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- Nařízení vlády č.502/2000Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

## 11. ZÁVĚR

První varianta splňuje požadavky mezního stavu únosnosti i použitelnosti. Výpočtem byl ověřen mezní stav omezení šířky trhlin a šířka trhliny vzniklá provozním zatížením nepřekračuje limitní hodnotu šířky trhliny stanovenou normou EC pro prostředí XC1. Limitní hodnota je rovna 0,4mm. Dále byla výpočtem ověřena mezní hodnota deformace konstrukce. Průhyb od charakteristické kombinace zatížení nepřevýšil limitní hodnotu 1/250 rozpětí.

Předpjatý prvek byl navržen tak, že velikost předpětí zabezpečí stav dekomprese celého prvku zatíženého stálým zatížením. Při provozním zatížení se v některých krajních vláknech vyskytuje tah. Velikost šířky trhliny ovšem také nepřekročí limitní hodnotu šířky trhliny 0,4mm. Celkový průhyb předpjatého prvku je menší než u varianty železového betonu.

Z časových důvodů jsem nepočítal předpětí dalších prvků konstrukce a nebo další varianty předpětí stropního rámu. V praxi by bylo zajímavé a myslím si, že vhodné předepnutí stropního průvlaku a případně lepší vyřešení předpětí stropního trámu.

Navržené prvky konstrukce vychází z podkladů zadání diplomové práce a zatěžovacích údajů platných pro navrhování na území České republiky. Navržené řešení odpovídá předpisům a normám platným na území ČR.

Při dodržení účelu provozu, pravidelnosti technických kontrol stavu konstrukce, pracovních postupů při výstavbě, dodržení projektové dokumentace je životnost železobetonové konstrukce minimálně 50 let.

## **12. SEZNAM PODKLADŮ, LITERATURY**

### **12.1. PODKLADY**

- Výkresová dokumentace stavební části

### **12.2. NORMY, LITERATURA**

- ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí, 2002
- ČSN EN 1991-1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, 2004
- ČSN EN 1991-1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, 2006, včetně změn Z1, Z2
- ČSN EN 1991-1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, 2007
- ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby, 2006
- PROCHÁZKA, Jaroslav, et al. *Navrhování betonových konstrukcí 1 : prvky z prostého a železového betonu*. Dotisk třetího vydání. Praha : Ediční středisko ČVUT v Praze, 2008. 500 s. ISBN 978-80-903807-5-2.
- TERZIJSKI, Ivailo. *Http://www.fce.vutbr.cz/BZK/terzijski.i/* [online]. [cit.2010-06-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.fce.vutbr.cz>>.
- ŠIMŮNEK, Petr. *Http://www.fce.vutbr.cz/BZK/simunek.p* [online]. [cit.2010-06-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.fce.vutbr.cz>>.
- SCIA Group. *Manuál : referenční příručka* [online]. Praha : NEMETSCHEK SCAI , 2008 [cit. 2010-06-01]. Dostupné z WWW: <[www.scia-online.com](http://www.scia-online.com)>.

### **12.3. SOFTWARE**

- SCIA ENGINEER 2009
- MICROSOFT OFFICE WORD 2007
- MICROSOFT OFFICE EXCEL 2007
- AutoCAD 2009 s nadstavbou RECOC



## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

### ZKRATKY

$A_{s,min}$	minimální plocha betonářské výztuže
$A_{s,max}$	maximální plocha betonářské výztuže
$A_{s,reg}$	potřebná plocha betonářské výztuže
$A_c$	plocha betonového prvku
$A_{cc}$	tlačená plocha betonu
$A_i$	plocha ideálního průřezu
$A_s$	navržená plocha výztuže
$a_i$	vzdálenost těžiště výztuže od bližšího okraje průřezu
$b$	šířka výseku prvku uvažovaná pro výpočet
$b_{eff}$	efektivní šířka prvku
$b_w$	šířka prvku
$c_{nom}$	minimální krycí vrstva k vnějšímu povrchu výztuže
$d_i$	účinná výška průřezu
$E_c$	modul pružnosti betonu
$E_y$	modul pružnosti betonářské oceli
$E_p$	modul pružnosti předpínací výztuže
$f_{ck}$	charakteristická válcová pevnost betonu
$f_{cd}$	návrhová pevnost betonu
$f_{yk}$	charakteristický pevnost kluzu betonářské výztuže
$f_{yd}$	návrhová pevnost kluzu betonářské výztuže
$f_{pk}$	charakteristická mezní únosnost předpínací výztuže
$f_{p0,1k}$	charakteristická hodnota meze kluzu předpínací výztuže
$g_k$	charakteristická hodnota stálého zatížení
$h$	výška prvku
$h_s$	výška desky
$I_c$	moment setrvačnosti betonového průřezu
$I_i$	moment setrvačnosti ideálního průřezu
$I_{ci}$	moment setrvačnosti ideálního průřezu neporušeného trhlinami
$I_{cr}$	moment setrvačnosti ideálního průřezu porušeného trhlinami
$l$	statická délka nosníku

$l_{bd}$	kotevní délka betonářské výztuže
$l_{b,min}$	minimální kotevní délka betonářské výztuže
$M$	ohybový moment
$M_{ed}$	návrhová hodnota ohybového momentu
$M_{rd}$	únosnost prvku namáhaného ohybovým momentem
$N$	normálová síla
$N_{ed}$	návrhová normálová síla
$N_{rd}$	únosnost prvku namáhaného normálovou silou
$P_{\infty}$	hodnota odpínací síly na konci životnosti konstrukce
$q_k$	charakteristická hodnota nahodilého zatížení
$Q_k$	charakteristická hodnota nahodilého zatížení
$s$	vzdálenost líců profilů betonářské výztuže
$s_{min}$	minimální vzdálenost líců profilů betonářské výztuže
$s_{max}$	maximální vzdálenost profilů betonářské výztuže
$t_c$	vzdálenost těžiště betonové části průřezu od horního okraje průřezu
$t_{cc}$	vzdálenost těžiště tlačené betonové části průřezu od horního okraje průřezu
$t_i$	vzdálenost těžiště ideálního průřezu od horního okraje průřezu
$W$	průřezový modul
$W_i$	průřezový modul ideálního průřezu
$x$	vzdálenost neutrální osy od horního povrchu průřezu
$x_{lim}$	maximální vzdálenost neutrální osy od horního povrchu pro započitatelnost výztuže
$z$	rameno vnitřních sil
$z_c$	vzdálenost síly tlačného betonu od těžiště průřezu
$z_s$	vzdálenost síly tažené výztuže od těžiště průřezu

## SYMBOLY

$\alpha$	odklon smykové výztuže od roviny těžištní osy
$\alpha_e$	pracovní koeficient
$\gamma_G$	součinitel spolehlivosti stálého zatížení
$\gamma_F$	součinitel spolehlivosti nahodilého zatížení
$\gamma_c$	součinitel spolehlivosti betonu
$\gamma_s$	součinitel spolehlivosti betonářské oceli
$\gamma_p$	součinitel spolehlivosti předpínací oceli
$\varepsilon$	poměrné přetvoření
$\varepsilon_s$	poměrné přetvoření betonářské oceli
$\varepsilon_p$	poměrné přetvoření předpínací oceli
$\phi_i$	průměr výztuže
$\psi_i$	kombinační součinitel nahodilého zatížení
$\xi_s$	kombinační součinitel stálého zatížení
$\rho_s$	stupeň vyztužení
$\sigma$	napětí
$\sigma_s$	napětí v betonářské výztuži
$\sigma_p$	napětí v předpínací výztuži
$\theta$	odklon tlačené diagonály od roviny osy težiště

# **OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE**

## **A. Textová část**

A. 1 Technická zpráva

## **B. Statický výpočet**

B. 1. Statický výpočet \_ varianta A

B. 2. Statický výpočet \_ varianta B

## **C. Výkresová část**

C. 1. Zadání

A1_V1 Půdorys 1PP	1 : 100
A1_V2 Půdorys 1NP	1 : 100
A1_V3 Půdorys 2NP	1 : 100
A1_V4 Půdorys 3NP	1 : 100
A1_V5 Půdorys 4NP	1 : 100
A1_V6 Půdorys 5NP	1 : 100
A1_V7 Půdorys 6NP	1 : 100
A1_V8 Půdorys 7NP	1 : 100
A1_V9 Podélný řez A-A	1 : 100

C. 2. Výkresová dokumentace \_ varianta A \_ železový beton

B1_V0 Výkres tvaru stropní desky -0,115	1 : 50
B1_V1 Výztuž stropní desky -0,115 dolní líc	1 : 50
B1_V2 Výztuž stropní desky -0,115 horní líc	1 : 50
B1_V3 Výztuž trámu T1	1 : 50
B1_V4 Výztuž průvlaku P2	1 : 50
B1_V5 Výztuž sloupu B2	1 : 50
B1_V6 Výztuž základové patky ZT1	1 : 50

C. 3. Výkresová dokumentace \_ varianta B \_ předpjatý beton

C1_V1 Výkres tvaru stropní desky -0,115	1 : 50
C1_V2 Tvar předpínací výztuže	1 : 50
C1_V3 Tvar betonářské výztuže	1 : 50

C. 4. Výkresy specializace DP

D1_V1 Skladba podlahy S1 mezi terénem a obchodními prostory	1 : 10
D1_V2 Skladba podlahy S2 mezi obchodními prostory	1 : 10
D1_V3 Skladba podlahy S3 mezi kanceláři a bytovým provozem	1 : 10
D1_V4 Skladba podlahy S4 vegetační střecha pro nízkou vegetaci	1 : 10
D1_V5 Skladba podlahy S5 střecha nad obytnými prostory	1 : 10